



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 1000054-2 B1

(22) Data do Depósito: 27/01/2010

(45) Data de Concessão: 14/02/2018



(54) Título: MÁQUINA DE SEMEAR, UNIDADE DE FILEIRA DE PLANTADEIRA, MÉTODO DE DISTRIBUIR SEMENTE A PARTIR DE UM DOSADOR DE SEMENTE PARA O SOLO, E, DISCO DE SEMENTE

(51) Int.Cl.: A01C 7/16

(30) Prioridade Unionista: 02/02/2009 US 12/364010

(73) Titular(es): DEERE & COMPANY

(72) Inventor(es): ELIJAH GARNER; MICHAEL ERIC FRIESTAD; NATHAN ALBERT MARIMAN; DAVID JAMES RYLANDER; DANIEL BRUCE THIEMKE

“MÁQUINA DE SEMEAR, UNIDADE DE FILEIRA DE PLANTADEIRA, MÉTODO DE DISTRIBUIR SEMENTE A PARTIR DE UM DOSADOR DE SEMENTE PARA O SOLO, E, DISCO DE SEMENTE”

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A invenção diz respeito a uma máquina de semear que tem um sistema de dosagem de semente e um sistema de distribuição de semente para distribuir semente do dosador no solo.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

[002] Uma máquina de semear agrícola tal como uma plantadeira de lavoura em fileiras ou semeadora adubadora coloca sementes a uma profundidade desejada em uma pluralidade de sulcos de semente paralelas formada no solo. No caso de uma plantadeira de lavoura em fileiras, uma pluralidade de unidades de lavoura em fileira é tipicamente enterrada usando rodas, eixos, rodas dentadas, caixas de transferência, correntes e similares, ou acionadas por motores elétricos ou hidráulicos. Cada unidade de lavoura em fileira tem uma armação que é acoplada de forma móvel a uma barra de ferramenta. A armação pode levar uma tremonha de semente principal, tremonha de herbicida e tremonha de inseticida. Se forem usados herbicidas e inseticidas, os mecanismos de dosagem associados com a dispensação do produto granular no sulco de semente são relativamente simples. Por outro lado, os mecanismos necessários para dosar devidamente as sementes, e dispensar as sementes em locais relativos predeterminados no sulco de semente são relativamente complicados.

[003] Os mecanismos associados com a dosagem e colocação das sementes no geral podem ser divididos em um sistema de dosagem de semente e um sistema de colocação de semente, que ficam em comunicação em série um com o outro. O sistema de dosagem de semente recebe as sementes em uma forma a granel da tremonha de semente suportada pela armação da plantadeira, ou pela unidade de fileira. Diferentes tipos de

sistemas de dosagem de semente podem ser usados, tais como chapas de semente, chapas de dedos, discos de semente, etc. No caso de um sistema de dosagem de disco de semente, um disco de semente é formado com uma pluralidade de células de semente espaçada na periferia do disco. Sementes movem-se para as células de semente com uma ou mais sementes em cada célula de semente, dependendo do tamanho e configuração da célula de semente. Um vácuo ou pressão de ar positiva diferencial pode ser usado com combinação com o disco de semente para assistir no movimento das sementes para a célula de semente. As sementes são individualizadas e descarregadas a uma taxa predeterminada no sistema de colocação ou distribuição de semente.

[004] O sistema de distribuição de semente mais comum pode ser categorizado como um sistema de queda por gravidade. No caso do sistema de queda por gravidade, um tubo de semente tem uma extremidade de entrada que fica posicionada abaixo do sistema de dosagem de semente. As sementes individualizadas do sistema de dosagem de semente meramente caem no tubo de semente e caem pela força gravitacional de uma extremidade de descarga do mesmo no sulco de semente. O tubo de semente pode ter uma curvatura para trás para reduzir o ricocheteamento da semente à medida que ela colide na base do sulco de semente e para conferir uma velocidade horizontal à semente a fim de reduzir a velocidade relativa entre a semente e o solo. Variação indesejável no espaçamento da velocidade no solo resultante pode ser atribuída a diferenças em como sementes individuais saem do sistema de dosagem e caem através do tubo de semente. A variação do espaçamento é exacerbada pelas maiores velocidades de deslocamento através do campo que amplifica as condições dinâmicas do campo. Variações adicionais no espaçamento das sementes são causadas pela diferença de velocidade relativa inerente entre as sementes e o solo à medida que a máquina de semear desloca através de um campo. Esta diferença de velocidade relativa faz com que sementes individuais ricocheteiem e caiam em padrões um pouco aleatórios à

medida que cada semente espalha-se no sulco.

[005] Várias tentativas foram feitas para reduzir a variação no espaçamento das sementes resultante da queda por gravidade. A patente U.S. 6.681.706 mostra duas abordagens. Uma abordagem usa uma correia com asas para transportar as sementes do dosador para o solo, enquanto a outra abordagem usa duas correias para agarrar a semente e transportá-la do dosador para o solo. Embora essas abordagens controlem o caminho da semente e reduzam variabilidade por causa de eventos dinâmicos, nenhuma abordagem procura distribuir a semente com a menor diferença de velocidade horizontal possível em relação ao solo. A patente U.S. 6.651.57, 7.185.596 e 7.343.868 mostram um sistema de distribuição de semente usando uma roda de escovas próxima ao solo para regular a velocidade horizontal e a direção da semente à medida que ela deixa a máquina de semear. Entretanto, existe ainda uma queda por gravidade entre o dosador de semente e a roda de escovas que produz variação no espaçamento das sementes.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A presente invenção fornece um sistema de distribuição de semente que remove a semente do dosador de semente, capturando a semente. O sistema de distribuição então move a semente para baixo até um ponto de descarga inferior e acelera a semente para trás até uma velocidade horizontal aproximadamente igual à velocidade de deslocamento para frente da máquina de semear, de maneira tal que a semente, quando descarregada, tenha uma velocidade horizontal baixa, ou zero, em relação ao solo. O rolamento da semente no sulco é reduzida em decorrência da velocidade horizontal próxima de zero em relação ao solo. Além disso, à medida que a semente sobre uma descida controlada do ponto no qual ela é removida do dosador até um ponto muito próximo da base da sulco, o sistema torna-se praticamente impermeável às dinâmicas do campo por que passam a unidade de fileira. A combinação da descida e descarga controladas a uma velocidade horizontal substancialmente

zero em relação ao solo reduz variabilidade no espaçamento das sementes.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

A figura 1 é uma vista plana de uma plantadeira com o sistema de distribuição de semente da presente invenção;

A figura 2 é uma vista lateral de uma unidade de fileira da plantadeira da figura 1;

A figura 3 é uma vista lateral ampliada do sistema de distribuição de semente da presente invenção;

A figura 4 é uma vista de topo de uma unidade de fileira de plantadeira mostrando a orientação do sistema de dosagem em um arranjo alternativo do sistema de dosagem e do sistema de distribuição da presente invenção;

A figura 5 é uma vista de topo similar à figura 4 ilustrando o sistema de distribuição com o alojamento do dosador removido;

A figura 6 é uma vista lateral da unidade de fileira da figura 4;

A figura 7 é uma vista em perspectiva do disco de semente usado no dosador de semente mostrado nas figuras 4-6;

A figura 8 é uma vista seccional ao longo da linha 8-8 da figura 7 ilustrando a orientação do disco de semente e escova, ou o sistema de distribuição de semente da presente invenção;

A figura 9 é uma vista lateral de uma unidade de fileira mostrando a orientação do sistema de distribuição da presente invenção e um dosador de semente de correia a vácuo;

A figura 10 é uma vista lateral de uma outra orientação do sistema de distribuição de semente da invenção com um dosador de semente de correia a vácuo; e

A figura 11 é uma vista lateral ilustrando a orientação do sistema de distribuição de semente da invenção com um dosador de coleta tipo dedo.

DESCRIÇÃO DA MODALIDADE PREFERIDA

[006] Com referência à figura 1, está mostrada uma plantadeira ou máquina de semear de exemplo 10 contendo o sistema de distribuição de semente da presente invenção. A plantadeira 10 inclui uma barra de ferramenta 12 como parte de uma armação da plantadeira 14. Montadas na barra de ferramenta estão múltiplas unidades de fileira de plantio 16. As unidades de fileira 16 são tipicamente idênticas para uma dada plantadeira, mas pode haver diferenças. Uma unidade de fileira 16 está mostrada com mais detalhes na figura 2. A unidade de fileira 16 é provida com um elemento de armação central 20 com um par de braços que se estende para cima 21 (figura 4) na sua extremidade dianteira. Os braços 21 conectam a uma articulação em paralelogramo 22 para montagem da unidade de fileira 16 na barra de ferramenta 12 para movimento relativo para cima e para baixo entre a unidade 16 e a barra de ferramenta 12 de uma maneira conhecida. Semente é armazenada na tremonha de semente 24 e provida a um dosador de semente 26. O dosador de semente 26 é do tipo que usa um disco de vácuo, bem conhecido, para dosar a semente. Outros tipos de dosadores podem ser igualmente usados. Do dosador de semente 26, a semente é levada por um dispositivo de distribuição 28 para uma cova de plantio, ou sulco, formada no solo por abridores de cova 30. Rodas de calibre 32 controlam a profundidade da cova. Rodas de fechamento 34 fecham a cova sobre a semente. As rodas de calibre 32 são montadas no elemento de armação 20 por braços 36. A barra de ferramenta e a unidade de fileira são projetadas para mover-se sobre o solo em uma direção de trabalho para frente identificada pela seta 38.

[007] A unidade de fileira 16 inclui adicionalmente uma tremonha de produtos químicos 40, um acessório limpador de fileira 42 e um gerador de força descendente 44. A unidade de fileira 16 está mostrada como um exemplo do ambiente no qual o sistema de distribuição da presente invenção é usado. A presente invenção pode ser usada em qualquer de uma variedade de

tipos de máquina de plantio, tais como, mas sem limitações, plantadeiras de lavoura em fileira, semeadoras-adubadoras, semeadoras pneumáticas, etc.

[008] Com referência à figura 3, o sistema de distribuição de semente 28 está mostrado com mais detalhes. O sistema de distribuição 28 inclui um alojamento 48 posicionado adjacente ao disco de semente 50 do dosador de semente. O disco de semente 50 é um disco no geral plano com uma pluralidade de aberturas 52 adjacente à periferia do disco. Sementes 56 são coletadas nas aberturas de um reservatório de semente e aderem no disco por meio do diferencial de pressão de ar nos lados opostos do disco 50 de uma maneira conhecida. O disco pode ter uma superfície plana nas aberturas 52 ou ter células de semente envolvendo as aberturas 52. O disco gira no sentido horário, visto na figura 3, como mostrado pela seta 54. No topo da figura 3, sementes 56 estão mostradas aderidas no disco.

[009] O alojamento do sistema de distribuição de semente 48 tem paredes dianteira e traseira espaçadas 49 e 51 e uma parede lateral 53 entre elas. Uma abertura superior 58 na parede lateral do alojamento 53 admite a semente do disco de dosagem 50 no alojamento. Um par de polias 60, 62 é montado dentro do alojamento 48. As polias suportam uma correia 64 para rotação dentro do alojamento. Uma das polias é uma polia de acionamento, enquanto a outra é uma polia intermediária. A correia tem um elemento de base 66 para encaixar as polias e cerdas alongadas 70 que se estendem a partir dela. As cerdas são unidas no elemento de base nas extremidades próximas, ou radialmente internas, das cerdas. Extremidades distais, ou radialmente externas 74, das cerdas tocam, ou ficam perto de tocar, a superfície interna 76 da parede lateral do alojamento 53. Uma abertura do alojamento inferior 78 é formada na parede lateral 53 e fica posicionada o mais próximo possível da base 80 do sulco de semente. Como mostrado, a abertura inferior 78 fica próxima ou abaixo da superfície do solo 82 adjacente ao sulco. A parede lateral do alojamento forma uma rampa de saída 84 na abertura inferior 78.

[0010] Voltando a atenção para a porção superior da figura 3, uma roda de carregamento 86 é provida adjacente à abertura superior 58. A roda de carregamento fica posicionada no lado oposto das sementes 56 a partir da escova 64 de maneira tal que o caminho das sementes no disco leve as sementes para uma abertura de passagem 88 formada entre a roda de carregamento e as extremidades distais 74 das cerdas 70. No local da abertura de passagem 88, o diferencial de pressão de ar através do disco de semente 50 termina, liberando a semente das aberturas 52 no disco. A superfície inferior da roda de carregamento, voltada para o disco de semente 50, tem recessos 90 formados nela. Os recessos 90 recebem agitadores de semente 92 que se projetam a partir do disco de semente 50. Os agitadores móveis, pelo encaixe nos recessos na roda de carregamento, colocam a roda de carregamento em uma rotação no sentido horário.

[0011] Em operação, a correia 64 é girada no sentido anti-horário. À medida que a correia curva em torno das polias, as cerdas se abrem naturalmente, ou seja, se separam umas das outras à medida que as extremidades distais das cerdas deslocam a uma maior distância circunferencial em torno das polias do que as extremidades internas das cerdas no elemento de base da correia. Isto produz dois efeitos benéficos, descritos a seguir. As sementes são transferidas do dosador de semente para o sistema de distribuição à medida que as sementes são levadas pelo disco para a abertura de passagem 88. Aí as sementes são soltas do disco de semente entre a roda de carregamento e as cerdas 70 para remover a semente do disco de semente e do dosador de semente. As sementes são capturadas ou aprisionadas nas cerdas pela inserção da semente nas cerdas em uma direção radial, ou seja, pelas extremidades das cerdas em uma direção paralela ao comprimento da cerda. Isto ocorre logo que o caminho da correia em torno da polia 60 termina, quando as extremidades das cerdas estão fechando de volta sobre si, permitindo que as cerdas fechem e capturem as sementes nelas. À

medida que a correia continua mover-se, as cerdas movem ou transferem as sementes para baixo até a abertura inferior do alojamento. A parede lateral 53 do alojamento coopera com as cerdas 70 para manter a semente nas cerdas da escova à medida que a semente move-se para a abertura inferior.

[0012] A abertura inferior 78 e a rampa 84 são posicionadas ao longo do caminho da correia curvo em torno da polia 62. As extremidades distais das cerdas assim fazem com que a velocidade linear das sementes acelere em relação à velocidade do elemento de base da correia 66 e ao alojamento, mostrado pelas duas setas 94 e 96. As sementes são então impulsionadas pelas cerdas sobre a rampa 84 e descarregadas através da abertura inferior 78 no sulco de semente. O ângulo da rampa 84 pode ser selecionado para produzir o relacionamento desejado entre as velocidades vertical e horizontal de semente na descarga. A direção de deslocamento à frente da unidade de fileira é para a esquerda na figura 3, mostrado pela seta 38. Na descarga, a velocidade horizontal da semente em relação ao solo é minimizada para reduzir o rolamento da semente no sulco.

[0013] A correia mostrada na figura 3 tem cerdas relativamente compridas. Em decorrência das cerdas compridas e de o ponto de carregamento de semente ser na extremidade do caminho curvo da escova em torno da polia 60, as sementes são carregadas na correia enquanto as cerdas reduzem a velocidade. A velocidade das cerdas no carregamento é assim menor que a velocidade das cerdas na abertura de descarga à medida que correia desloca em torno da polia 62. Isto permite que a semente seja carregada na correia a uma velocidade relativamente menor, enquanto a semente é descarregada na extremidade inferior a uma velocidade maior desejada. Como anteriormente descrito, é preferível que a velocidade horizontal da semente na descarga seja igual à velocidade de deslocamento para frente da plantadeira, mas, na direção para trás, de maneira tal que a velocidade horizontal da semente em relação ao solo fique próxima ou igual a

zero. As cerdas compridas podem ser usadas para aumentar a velocidade da semente à medida que ela desloca em torno da polia. Entretanto, uma escova de cerdas curtas pode ser igualmente usada. Com uma escova de cerdas curtas, haverá pouca aceleração na velocidade da semente à medida que a semente desloca em torno das polias. A correia terá que ser acionada a uma velocidade para produzir a velocidade horizontal desejada da semente na descarga. Mesmo com uma escova de cerdas curtas, a semente é ainda acelerada na direção horizontal. À medida que a correia desloca em torno da polia, a direção de deslocamento da semente muda da direção predominantemente vertical, quando a semente move-se para baixo do dosador de semente, para uma direção predominantemente horizontal na descarga. Isto produz uma aceleração da velocidade da semente na direção horizontal.

[0014] Com o sistema de distribuição 28, a semente é capturada pelo sistema de distribuição para remover a semente do dosador de semente. A semente então se move pelo sistema de distribuição para o ponto de descarga de semente onde a semente é acelerada em uma direção horizontal para trás em relação ao alojamento. Do dosador de semente para a descarga, o deslocamento da semente é controlado pelo sistema de distribuição, mantendo assim o espaçamento da semente, umas em relação às outras.

[0015] Na modalidade mostrada na figura 3, o disco de semente e as paredes dianteira e traseira 49, 51 do alojamento 48 ficam dispostas em planos que são no geral paralelos entre si. Como mostrado, o plano do sistema de distribuição é no geral paralelo à direção de deslocamento da unidade de fileira. Outros relacionamentos entre o dosador de semente e o sistema de distribuição estão mostrados e descritos a seguir.

[0016] Como mostrado na figura 3, a parede lateral 53 é dividida pelas aberturas superior e inferior 58, 78 em dois segmentos 53a e 53b. O segmento 53a fica entre as aberturas superior e inferior na direção de

deslocamento da correia, enquanto o segmento 53b fica entre as aberturas inferior e superior na direção de deslocamento da correia. São as folgas na parede lateral 53 que formam as aberturas superior e inferior. Entretanto, deve-se entender que o sistema distribuição funcionará sem o segmento 53b da parede lateral. É somente o segmento 53a que funciona junto com as cerdas da correia para distribuir a semente do dosador no sulco de semente. Assim, o termo "abertura superior" deve ser interpretado significando uma área aberta antes do segmento da parede lateral 53a na direção de deslocamento da correia, e o termo "abertura inferior" deve significar uma área aberta depois do segmento da parede lateral 53a na direção de deslocamento da correia.

[0017] Com referência às figuras 4-7, o sistema de distribuição 28 está mostrado em combinação com o dosador de semente e a estrutura da unidade de fileira em um arranjo alternativo do dosador de semente e sistema de distribuição 28. O dosador de semente 200 está mostrado montado na unidade de fileira com o disco de semente 202 em uma orientação vertical, mas a um ângulo com a direção de deslocamento à frente mostrada pela seta 38. A figura 4 mostra a orientação do dosador de semente na unidade de fileira sem o sistema de distribuição 28. O dosador de semente inclui um alojamento com duas metades 204 e 206 unidas de forma liberável uma na outra de uma maneira conhecida. O dosador de semente é acionado através de uma transmissão 208 acoplada a um cabo de acionamento, não mostrado.

[0018] Na figura 5, somente o disco de semente 202 do dosador está mostrado com o sistema de distribuição de semente 28. Como previamente mencionado, o disco de semente 202 está em uma orientação vertical, mas não fica disposto em um plano paralelo à direção à frente 38. Em vez disso, o dosador é orientado de uma maneira tal que o disco fique a um ângulo de 60° em relação à direção à frente, quando visto de cima. A semente do sistema de distribuição 28 é no geral idêntica à mostrada na figura 3 e é acionada por um

motor 65. O sistema de distribuição, incluindo da correia da escova 64, é no geral vertical e alinhado com a direção longitudinal da plantadeira, de maneira tal que o ângulo entre a escova e o disco de semente seja aproximadamente 60 o. O ângulo entre o sistema de distribuição e um disco de semente produz uma "alimentação transversal" parcial da semente na escova. Ou seja, a semente é alimentada na escova a um ângulo com a direção longitudinal das cerdas. Isto é o contrário da figura 3, onde a semente entra na escoava em uma direção substancialmente paralela à direção longitudinal das cerdas da escova. Se a escova e o disco de semente forem orientados a 90 o um com o outro, uma alimentação transversal total seria produzida com semente entrando na escova perpendicular às cerdas.

[0019] O disco de semente 202 está mostrado ampliado nas figuras 7 e 8. O disco 202 tem lados opostos, um lado de vácuo 216 e um lado de semente 218. O lado de semente 218 tem uma superfície 219 perto da periferia que define um plano de referência. O plano de referência será usado para descrever os recursos do disco perto da periferia do disco. Uma virola periférica externa 220 é rebaixada no plano de referência. A virola periférica 220 cria uma face com borda radialmente externa 222. Uma fileira circunferencial das aberturas espaçadas 224 fica arranjada em torno de um caminho circular radialmente para dentro da face da borda 222. Cada abertura estende-se através do disco entre o lado de vácuo 216 e o lado de semente 218. Radialmente para dentro de cada abertura 224, existe um recesso radialmente alongado 226. O recesso 226 é rebaixado axialmente no disco a partir do plano de referência. Em operação, o disco gira no sentido anti-horário, indicado pela seta 228. Durante rotação, os recessos 226 agitam a semente no reservatório de semente.

[0020] Envolvendo cada abertura 224 fica um recesso cônico, ou célula de semente rasa 232 que se estende axialmente até o disco a partir do plano de referência. A célula de semente 232 começa a uma borda de avanço

234 na direção de rotação do disco e fica progressivamente mais profunda no lado da semente 218 até uma borda de fuga formada por uma parede que se projeta axialmente 236. O recesso cônico ou célula de semente 232 reduz o vácuo necessário para coletar e reter semente nas aberturas 224. A célula de semente também permite que a semente se assente mais em baixo em relação ao lado da semente 218 do disco, permitindo que a semente fique retida enquanto o singulador de semente remove duplos ou múltiplos de semente das aberturas 224. Além do mais, a parede do recesso 236 agita semente no reservatório de semente, ajudando ainda mais na coleta de semente. A parede 236 estende-se longitudinalmente em uma direção predominantemente radial mostrada pela linha tracejada 238. As paredes 236, embora predominantemente radiais, são inclinadas na direção radial de maneira tal que a extremidade interna da parede 236 fique conduzindo a extremidade externa da parede na direção de rotação. Imediatamente seguindo cada parede 236, à medida que o disco gira, fica uma projeção, ou pino vertical 240, que se estende axialmente a partir do lado de semente do disco. Os pinos encaixam semente no reservatório de semente para agitação para ajudar na coleta de semente. Os pinos 240 ficam localizados de forma ligeiramente radial para dentro do caminho circular das aberturas 224 para evitar interferência com o singulador de semente.

[0021] Com referência à figura 8, o disco 202 está mostrado em operação e em posição em relação à correia 64 no sistema de distribuição 28. As sementes 244 são levadas pelo disco 202 para as cerdas da escova 64, a parede 236 e os pinos 240 agem para empurrar a semente 244 para as cerdas da escova 64 e ajudar impedir que a semente seja bloqueada no disco mediante contato inicial da semente com as cerdas da escova. Uma vez que a semente é inserida nas cerdas da escova, um vácuo do lado oposto do disco é cortado, permitindo que a escova varra a semente do disco em uma direção predominantemente radial em relação ao disco. Um inserto 246 sobrepõe a

virola 220 no ponto de liberação de semente para segurar a semente nas cerdas da escova na transição entre o disco e a parede lateral 53 (figura 3) do alojamento do sistema de distribuição. O disco 202 é inclinado no comprimento das cerdas da escova em um ângulo de aproximadamente 60 graus. Isto produz a alimentação transversal parcial da semente nas cerdas da escova.

[0022] A figura 9 mostra o sistema de distribuição de semente de correia de escova 28 em combinação com um sistema de dosagem de correia a vácuo com uma correia de dosagem 302. O dosador de correia a vácuo é descrito com detalhes no pedido de patente U.S. copendente _____ e aqui incorporado pela referência. A correia 302 coleta semente em uma região de coleta 304 em um local dianteiro inferior do caminho da correia e transporta-a para o sistema de distribuição em uma região de liberação 306 em um local traseiro superior do caminho da correia. Neste arranjo do dosador de correia e sistema de distribuição de escova, o sistema de distribuição é de novo parcialmente alimentado transversalmente com sementes do dosador.

[0023] Um outro arranjo do sistema de distribuição junto com uma correia dosadora a vácuo está mostrado na figura 10. O sistema de distribuição 28 fica em linha com o dosador de correia 124. Isto permite que as extremidades distais das cerdas da escova varram a superfície da correia de dosagem 126 para capturar a semente dela. A correia do dosador 124 é envolta em polias 128. A correia de dosagem 124 é similar e funciona como uma correia 302 supramencionada.

[0024] O sistema de distribuição da presente invenção pode também ser usado com dosadores de semente sem ser dosadores de pressão de ar diferencial. Por exemplo, com referência à figura 11, está mostrado um dosador de coleta tipo dedos 130, tal como o descrito na patente U.S. 3.552.601 e aqui incorporado pela referência. A semente é ejetada do dosador através de uma abertura 132. O sistema de distribuição 134 tem uma correia

de escova 136 envolta nas polias 138 e 140. Como mostrado, a polia de correia 138 compartilha um eixo de acionamento comum com o dosador de coleta de dedos 130. Uma transmissão de cubo tal como uma transmissão continuamente variável esférica ou um cubo de três velocidades pode ser usado para acionar a correia 136 a uma velocidade diferente do dosador 130. O alojamento do sistema de distribuição inclui uma parede lateral 142. Uma rampa 146 é formada na extremidade inferior da parede 142 adjacente à abertura inferior 148. Na extremidade superior do sistema de distribuição, a abertura superior é formada na parede traseira do alojamento adjacente à abertura 132 através da qual sementes são ejetadas do dosador de semente. As sementes são inseridas lateralmente nas cerdas da escova em uma alimentação transversal completa. Como nas outras modalidades, a semente é capturada nas cerdas da escova, movimentadas para baixo até a abertura inferior, aceleradas para trás e descarregadas através da abertura inferior 148.

[0025] O elemento sem fim do sistema de distribuição foi descrito como uma correia de escova com cerdas. Em um sentido abrangente, as cerdas formam uma periferia externa das superfícies de desunião contíguas que encaixam e agarram a semente. Embora as cerdas de escova sejam a modalidade preferida, e podem ser naturais ou sintéticas, outros tipos de materiais podem ser usados para agarrar a semente, tais como almofada de espuma, almofada de espuma expandida, almofada de malha ou almofada de fibra.

[0026] Tendo sido descrita a modalidade preferida, ficará aparente que várias modificações podem ser feitas sem fugir do escopo da invenção, definido nas reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Máquina de semear (10) compreendendo:

um sistema de dosagem de semente (26); e

um sistema de distribuição de semente (28) em comunicação com o sistema de dosagem de semente para receber semente dosada dele, to sistema de distribuição de semente incluindo:

um alojamento (48) com uma abertura superior (58) para receber semente do sistema de dosagem e uma abertura inferior (78) para descarga da semente do alojamento; e,

um elemento sem-fim (64) disposto no alojamento e envolto em uma primeira polia de acionamento (60) e uma segunda polia intermediária (62),

caracterizada pelo fato de que o elemento sem-fim tem uma porção de prensão resiliente (70) para prensar a semente na abertura superior e movimentar a semente para a abertura inferior onde a semente é descarregada do alojamento.

2. Máquina de semear de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a porção de prensão consiste em cerdas de escova (70).

3. Máquina de semear compreendendo:

pelo menos um sistema de dosagem de semente (26); e

pelo menos um sistema de distribuição de semente (28), cada dito sistema de distribuição de semente estando em comunicação com o sistema de dosagem de semente correspondente, cada sistema de distribuição de semente incluindo:

um alojamento (48) com uma abertura superior (58) para receber semente do sistema de dosagem correspondente e uma abertura inferior (78) pela qual semente é descarregada; e

um elemento sem fim (64) dentro do alojamento disposto em

torno de uma primeira polia de acionamento (60) e de uma segunda polia intermediária (62),

caracterizada pelo fato de que o elemento sem-fim é uma correia de escova (64) com uma pluralidade de cerdas (70) com extremidades distais (74) em uma superfície interna (76) do alojamento e movimentando-se ao longo dela à medida que a correia é acionada, onde a semente do dosador de semente é aprisionada pelas cerdas e o alojamento, e deslocado da abertura superior para a abertura inferior para transferir semente para a abertura inferior e descarregar semente através dela.

4. Máquina de semear de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pelo fato de que compreende adicionalmente uma roda de carregamento (86) na abertura superior (58) do alojamento (48) oposta à semente no dosador de semente (26) das cerdas (70) para capturar a semente entre elas.

5. Máquina de semear de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de que o dosador de semente (26) inclui um disco (50) e a roda de carregamento (86) é acionada pelo disco dosador.

6. Máquina de semear (10) de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pelo fato de que a semente é inserida nas cerdas em uma direção paralela ao comprimento das cerdas.

7. Máquina de semear (10) de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pelo fato de que semente é inserida nas cerdas em uma direção perpendicular ao comprimento das cerdas.

8. Máquina de semear (10) de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pelo fato de que semente é inserida nas cerdas em uma direção em um ângulo com o comprimento das cerdas.

9. Máquina de semear (10) de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato de que semente é inserida nas cerdas em uma direção em um ângulo com o comprimento das cerdas de 60°.

10. Máquina de semear (10) de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pelo fato de que o dosador de semente (26) inclui um elemento de dosagem (50) no qual a semente se adere pela pressão de ar e a semente é removida do elemento de dosagem pelo menos em parte pelas cerdas (70).

11. Máquina de semear (10) de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pelo fato de que a semente do dosador de semente (26) é aprisionada pelas cerdas (70) e pelo alojamento (48) à medida que a correia de escova muda de um caminho curvo para um caminho linear.

12. Máquina de semear (10) compreendendo:

pelo menos um sistema de dosagem de semente (26); e

pelo menos um sistema de distribuição de semente (28), cada sistema de distribuição de semente estando em comunicação com o sistema de dosagem de semente correspondente, cada sistema de distribuição de semente incluindo:

um alojamento (48) com uma abertura superior (58) para receber semente do sistema de dosagem correspondente e uma abertura inferior (78) pela qual semente é descarregada; e

um elemento sem-fim (64) dentro do alojamento disposto em torno de uma primeira polia de acionamento (60) e uma segunda polia intermediária (62),

caracterizada pelo fato de que o elemento sem-fim tem uma porção de prensão que encaixa uma superfície interna (76) do alojamento e prensa a semente à medida que a semente se move da abertura superior para a abertura inferior para transferir a semente para a abertura inferior para descarregar a semente através dela.

13. Máquina de semear (10) de acordo com a reivindicação 12, caracterizada pelo fato de que o elemento sem-fim (64) define um caminho de semente ao longo do qual a semente é acelerada na direção horizontal para trás até uma velocidade igual à velocidade à frente de deslocamento da

máquina de semear.

14. Máquina de semear (10) de acordo com a reivindicação 12, caracterizada pelo fato de que o dosador de semente (26) inclui uma correia do dosador (124) e o elemento sem-fim (64) fica disposto no mesmo plano da correia de dosagem.

15. Máquina de semear, compreendendo:

um dosador de semente (26) tendo um disco dosador;

um sistema de distribuição de semente associado com o dosador de semente, o sistema de distribuição de semente incluindo:

um alojamento (48) com uma abertura interna para receber semente do disco dosador e uma abertura externa através da qual semente é descarregada;

um transportador com o alojamento, o transportador encaixando semente do dosador de semente, movendo a semente para a abertura externa onde a semente é descarregada do alojamento; e

uma roda de carregamento (86) encaixando sementes em movimento ao longo do caminho de semente e guiando a semente dentro do transportador,

caracterizada pelo fato de que:

o disco dosador do dosador de semente (26) tem uma pluralidade de aberturas em um arranjo circular adaptadas para aderir as sementes ao disco dosador para mover as sementes ao longo do caminho das sementes a medida que o disco dosador rotacional.

16. Unidade de fileira de plantadeira (16), caracterizada pelo fato de que compreende:

um sistema de dosagem de semente (26) adaptado para descarregar sementes em intervalos regulares; e

um sistema de distribuição de semente (28) incluindo:

um alojamento (48) com uma abertura superior (58) para

receber sequencialmente semente do sistema de dosagem e uma abertura inferior pela qual semente é descarregada; e

uma correia de escova (64) dentro do alojamento disposta em torno de uma primeira polia de acionamento (60) e de uma segunda polia intermediária (62), a correia de escova tendo uma pluralidade de cerdas (70) com extremidades distais em uma superfície interna (76) do alojamento e movimentando-se ao longo dela à medida que a correia é acionada da abertura superior, onde a semente do dosador de semente é aprisionada pelas cerdas e pelo alojamento, para a abertura inferior para transferir a semente para a abertura inferior e descarregar semente através dela.

17. Unidade de fileira de plantadeira (16) de acordo com a reivindicação 16, caracterizada pelo fato de que a velocidade das extremidades distais das cerdas à medida que semente é aprisionada nelas é menor que a velocidade das extremidades distais das cerdas quando semente é descarregada.

18. Unidade de fileira de plantadeira (16) de acordo com a reivindicação 16, caracterizada pelo fato de que semente é inserida entre as cerdas (70) em uma direção paralela ao comprimento das cerdas.

19. Unidade de fileira de plantadeira (16) de acordo com a reivindicação 16, caracterizada pelo fato de que a semente é inserida nas cerdas (70) em uma direção perpendicular ao comprimento das cerdas.

20. Unidade de fileira de plantadeira (16) de acordo com a reivindicação 16, caracterizada pelo fato de que semente é inserida nas cerdas (70) em uma direção em um ângulo com o comprimento das cerdas.

21. Unidade de fileira de plantadeira (16) de acordo com a reivindicação 20, caracterizada pelo fato de que semente é inserida nas cerdas (70) em uma direção em um ângulo com o comprimento das cerdas de 60°.

22. Unidade de fileira de plantadeira (16) de acordo com a reivindicação 16, caracterizada pelo fato de que o dosador de semente (26)

inclui um elemento de dosagem (50) no qual semente adere-se pela pressão de ar e a semente é removida do elemento de dosagem em parte pelas cerdas (70).

23. Unidade de fileira de plantadeira (16) de acordo com a reivindicação 16, caracterizada pelo fato de que a correia de escova (64) define um caminho de semente ao longo do qual semente é acelerada na direção horizontal para trás em relação ao alojamento até uma velocidade igual à velocidade à frente de deslocamento da unidade de fileira de plantadeira.

24. Unidade de fileira de plantadeira (16) de acordo com a reivindicação 16, caracterizada pelo fato de que a semente do dosador de semente (26) é aprisionada pelas cerdas (70) e pelo alojamento (48) à medida que as cerdas fecham sobre si à medida que a correia de escova muda de um caminho curvo para um caminho linear.

25. Unidade de fileira de plantadeira (16) compreendendo:

um sistema de dosagem de semente (26) adaptado para descarregar sementes em intervalos regulares; e

um sistema de distribuição de semente (28) incluindo:

um alojamento (48) com uma abertura superior (58) para receber sequencialmente semente do sistema de dosagem e uma abertura inferior (78) pela qual semente é descarregada; e

um elemento sem-fim (64) dentro do alojamento disposto em torno de uma primeira polia de acionamento (60) e uma segunda polia intermediária (62),

caracterizada pelo fato de que o elemento sem-fim tendo uma porção de prensão (70) em uma superfície interna (74) do alojamento e movendo-se ao longo dele à medida que a correia é acionada da abertura superior, onde a semente do dosador de semente é aprisionada pela dita porção de prensão e pelo alojamento, para a abertura inferior para transferir a

semente para a abertura inferior e descarregar semente através dela.

26. Unidade de fileira de plantadeira de acordo com a reivindicação 25, caracterizada pelo fato de que o dosador de semente inclui um disco (50) que define um primeiro plano e o elemento sem-fim (64) define um segundo plano paralelo ao dito primeiro plano.

27. Unidade de fileira de plantadeira de acordo com a reivindicação 25, caracterizada pelo fato de que o dosador de semente inclui correia do dosador (124) e em que o elemento sem-fim (64) fica disposto no mesmo plano da correia de dosagem.

28. Método de distribuir semente a partir de um dosador de semente para o solo, em uma máquina de semear (10) que tem um sistema dosador de semente (26) e um sistema de distribuição de semente (28) com um alojamento (48) e uma correia de escova (64), caracterizado pelo fato de que compreende as etapas de:

remover semente do dosador, capturando a semente na cerdas (70) da correia de escova e no alojamento;

movimentar as sementes para uma extremidade inferior do alojamento;

acelerar as sementes para trás em uma direção horizontal; e

descarregar as sementes através de uma abertura (78) em uma extremidade inferior do alojamento.

29. Método de acordo com a reivindicação 28, caracterizado pelo fato de que a etapa de acelerar é realizada mudando a direção de deslocamento da semente.

30. Método de acordo com a reivindicação 28, caracterizada pelo fato de que a etapa de acelerar é realizada virando a correia (64) sobre uma polia (62).

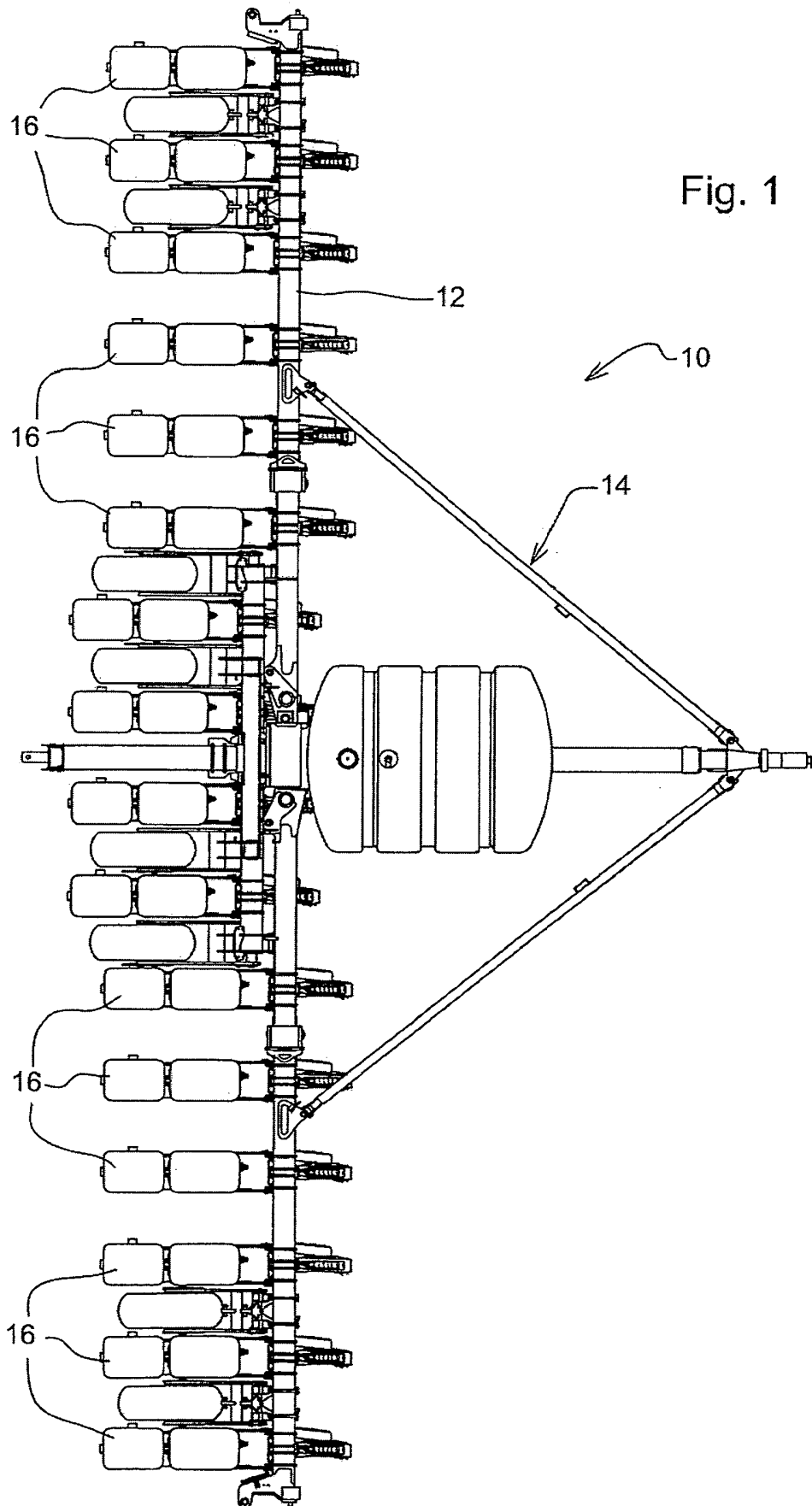
31. Disco de semente (202) de configuração no geral plana com um lado de semente (218) e um lado oposto (216), o lado de semente

tendo uma superfície que define um plano de referência perto da periferia do disco, uma virola periférica externa (220) rebaixada em relação ao plano de referência, formando assim no lado da semente do disco uma borda voltada radialmente para fora ao longo da borda radialmente interna da virola, uma fileira circunferencial de aberturas espaçadas (224) arranjada em torno de um caminho circular radialmente para dentro da borda voltada para fora, caracterizado por aberturas estendendo-se através do disco do lado de semente até o lado oposto, cada abertura, no lado de semente do disco, sendo envolta por um recesso cônico (232) que se estende axialmente até o disco a partir do plano de referência, o recesso começando em uma borda de avanço (234) na direção de rotação do disco e tornando-se progressivamente mais profundo até a borda de fuga (236) do recesso formado pela parede que se projeta axialmente a partir da base do recesso até o plano de referência e a parede estendendo-se em uma direção longitudinal de forma predominantemente radial, e uma projeção (240) que se estende axialmente para fora do plano de referência adjacente a cada parede imediatamente após a parede na direção rotacional (228) do disco.

32. Disco de semente (202) de acordo com a reivindicação 31, caracterizado pelo fato de que as projeções (240) ficam localizadas radialmente para dentro em relação ao caminho circular das aberturas (224).

33. Disco de semente (202) de acordo com a reivindicação 31, caracterizado pelo fato de que as projeções (240) são pinos verticais.

34. Disco de semente (202) de acordo com a reivindicação 31, caracterizado pelo fato de que a parede (236) na borda de fuga do recesso cônico é inclinada para uma direção radial com uma extremidade radialmente interna da parede levando à extremidade radialmente externa da parede em relação à direção de rotação do disco.



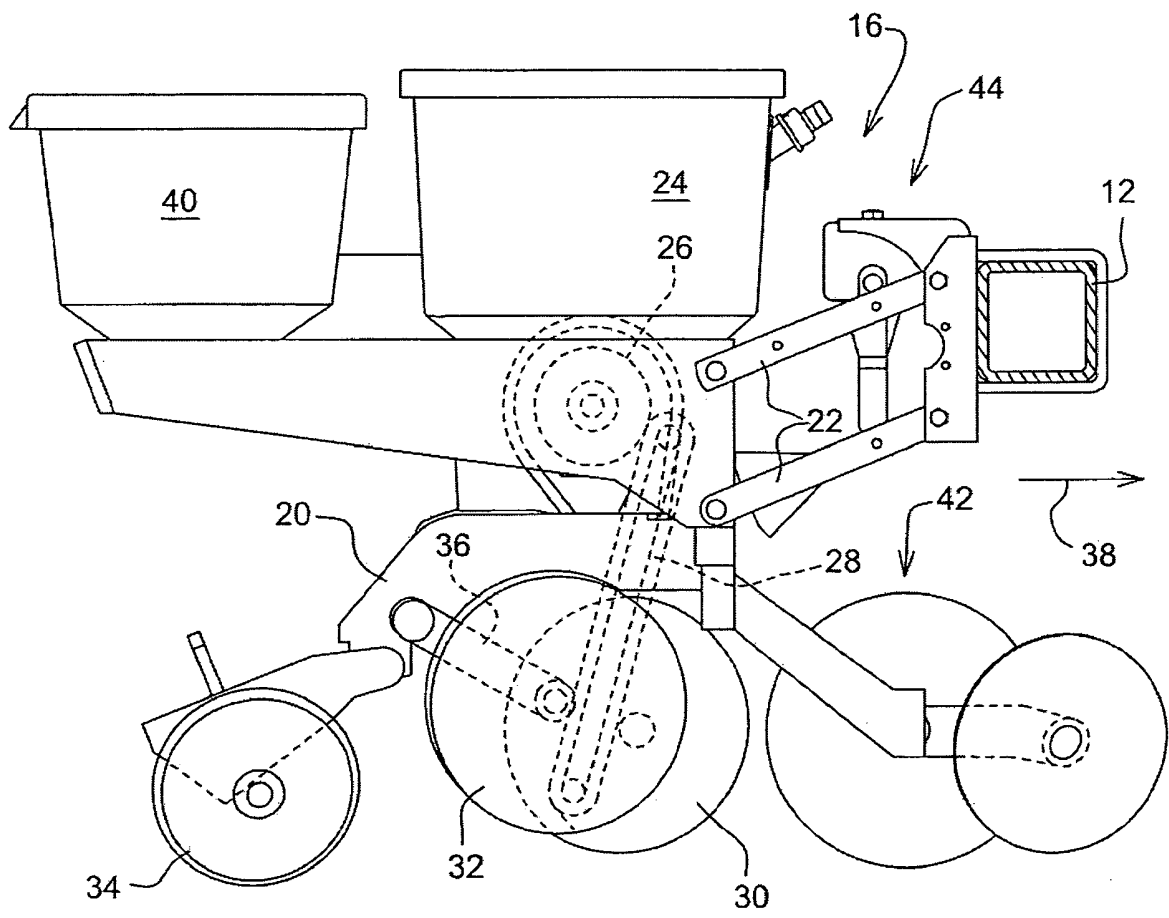
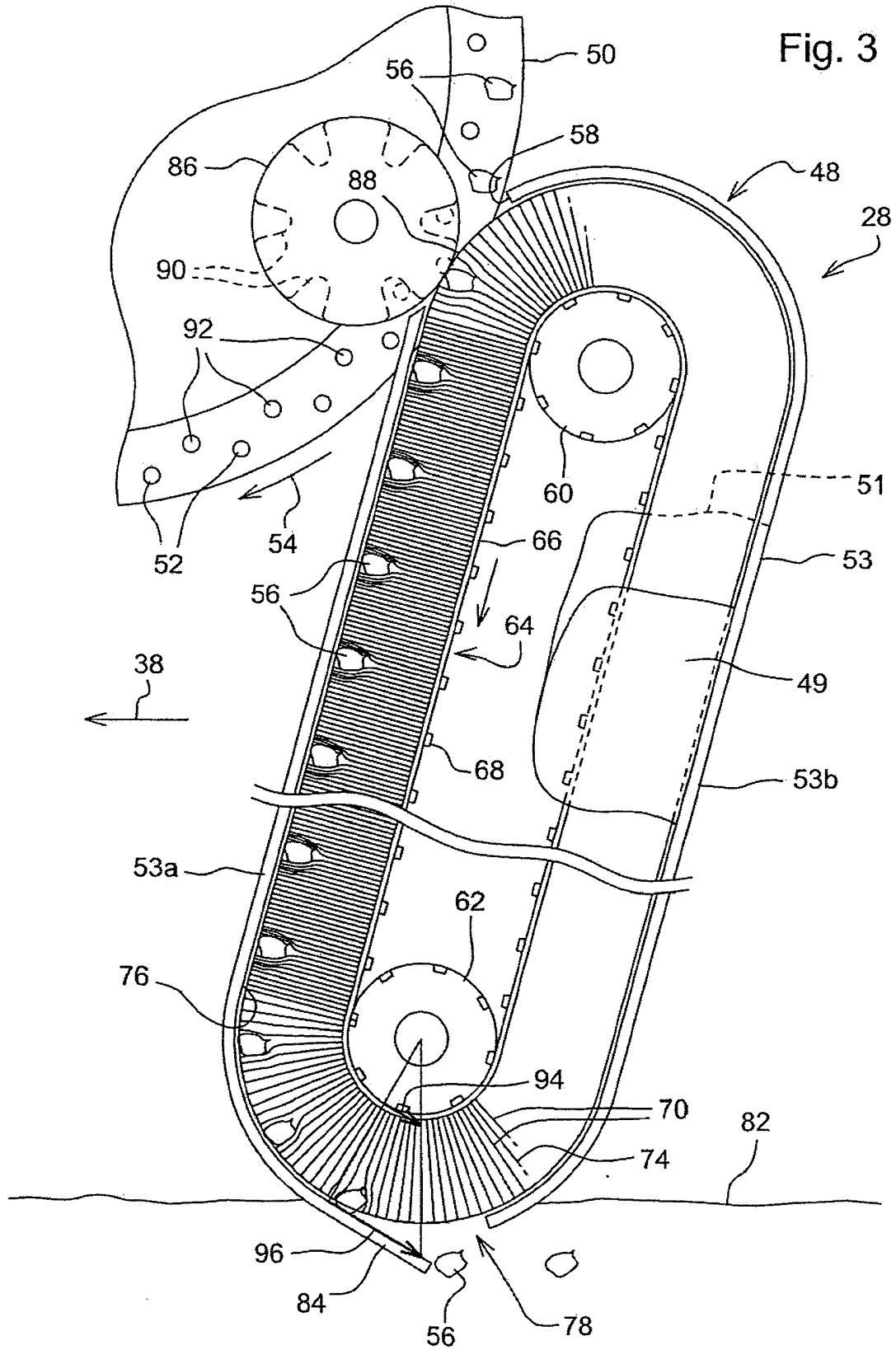


Fig. 2

Fig. 3



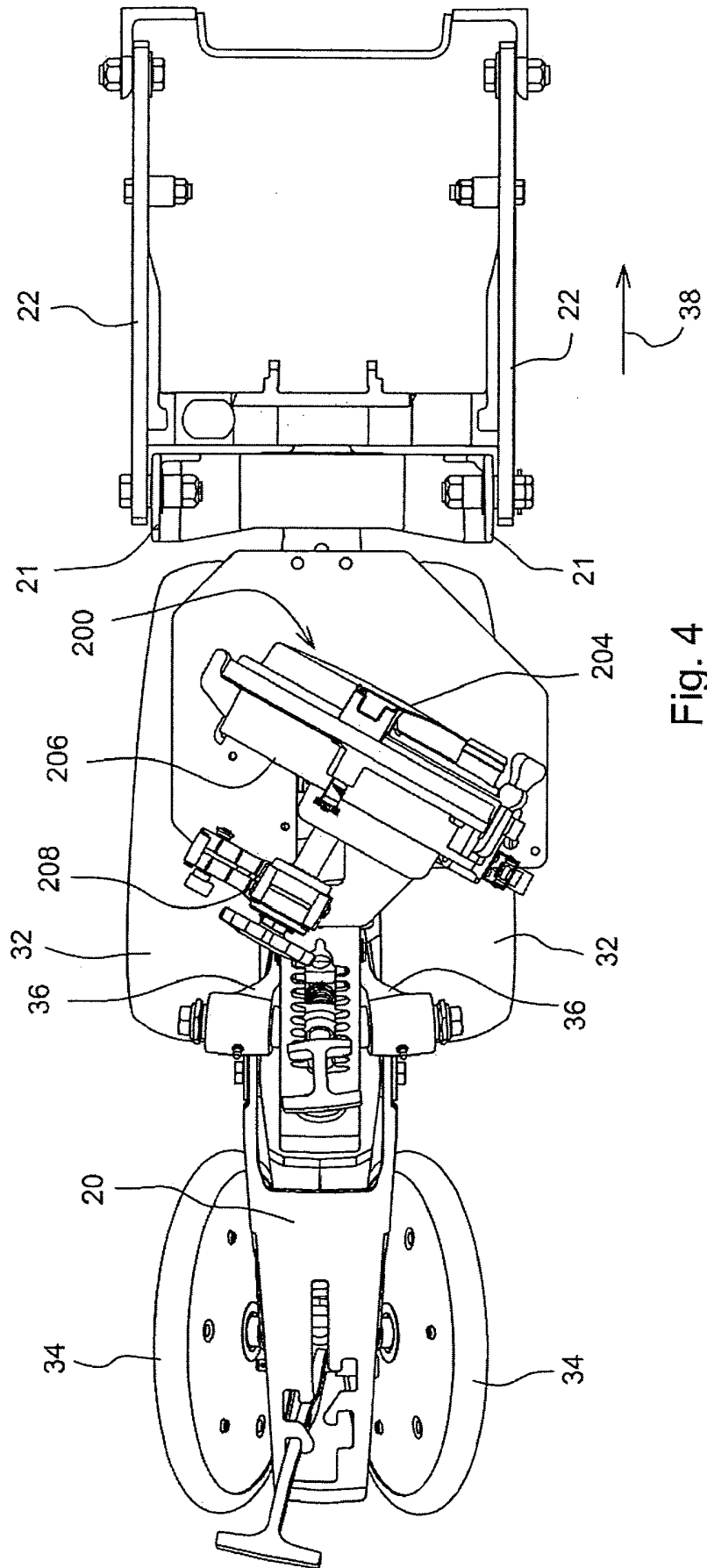
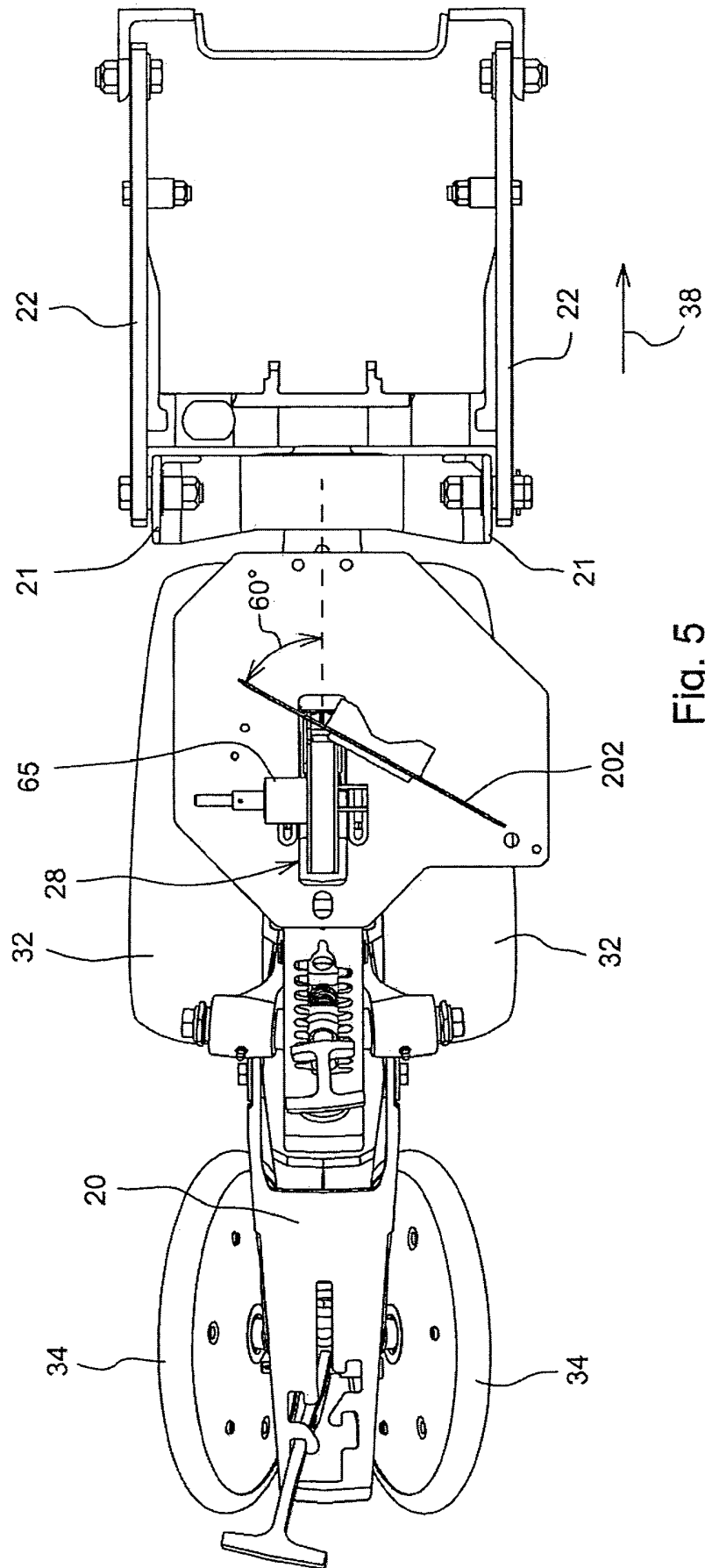


Fig. 4



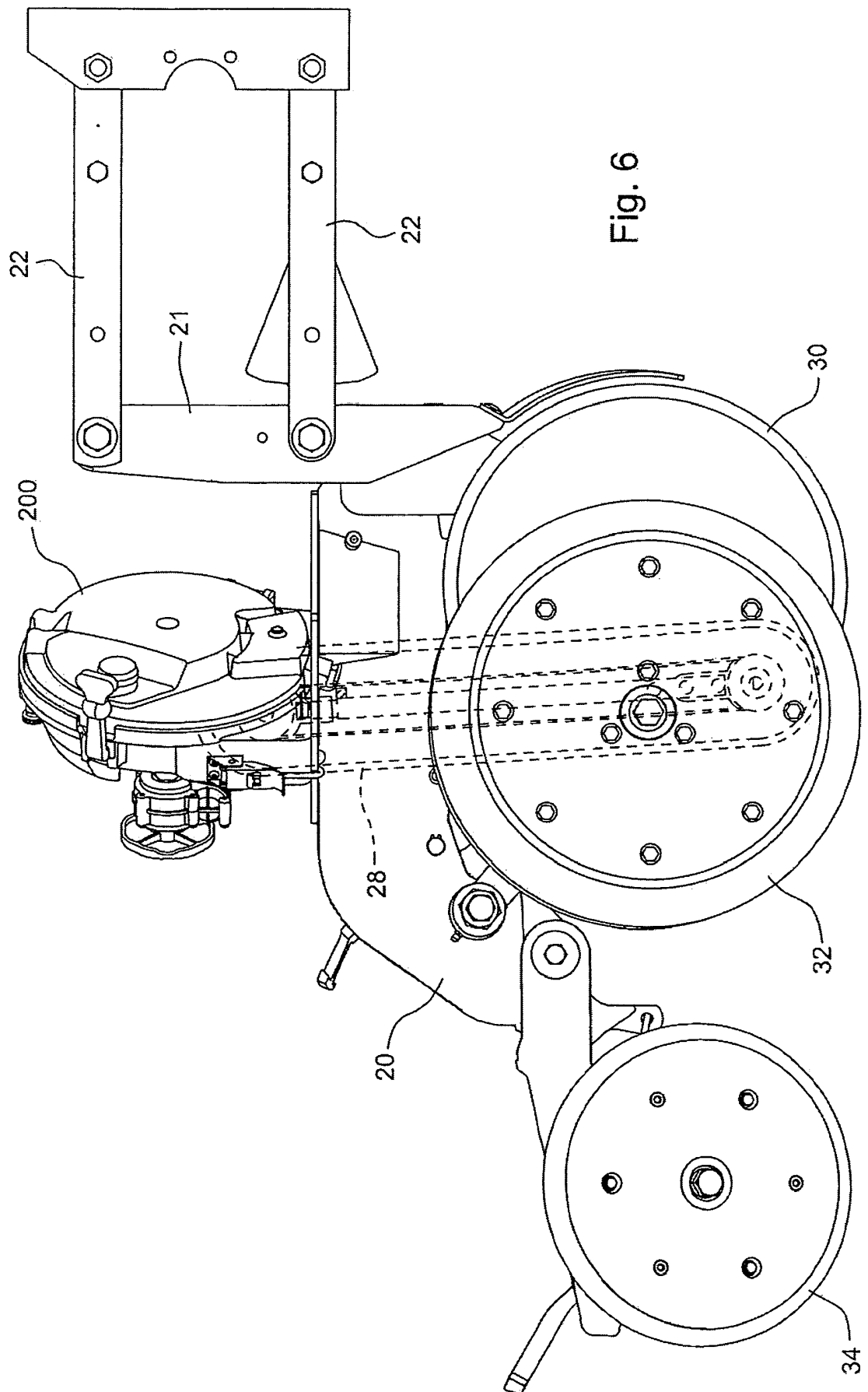
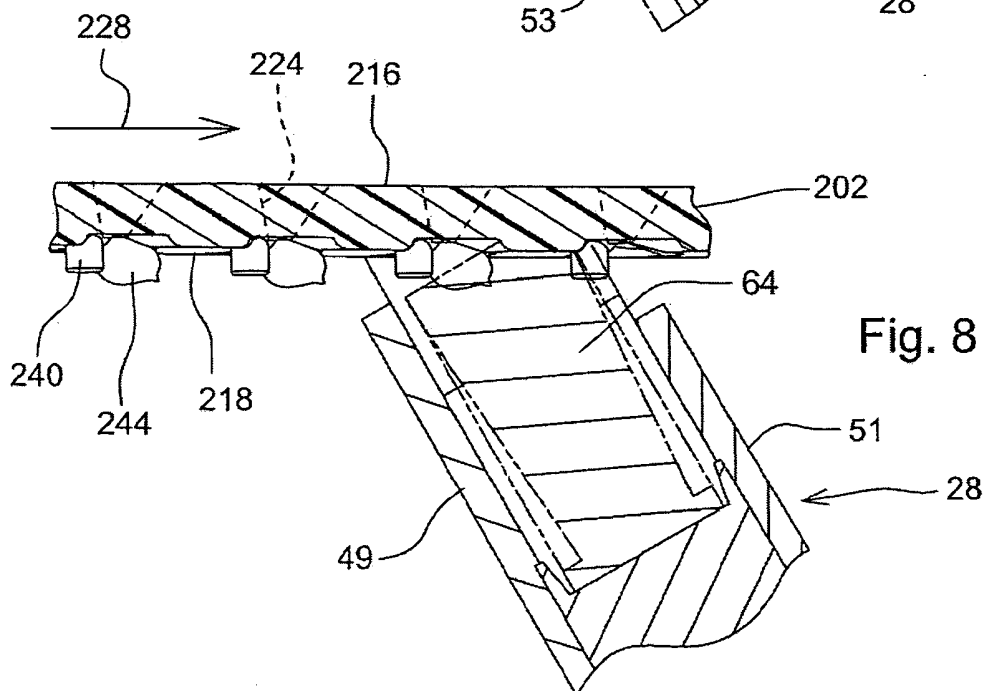
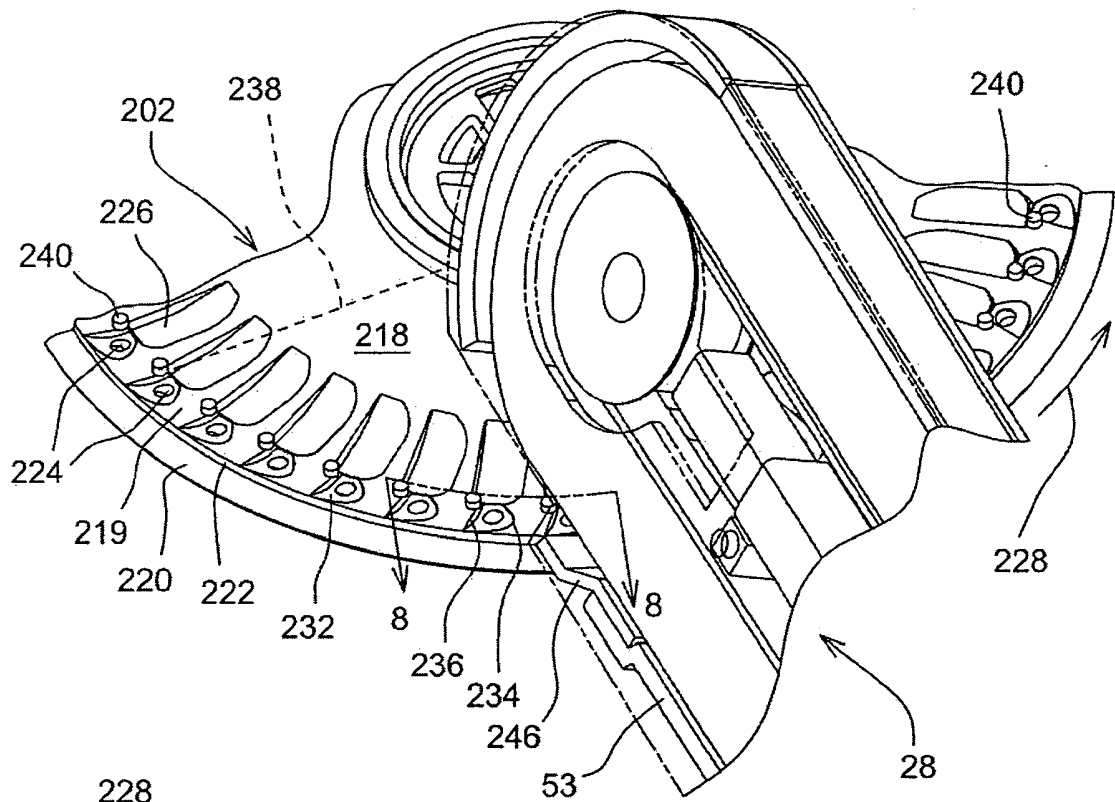


Fig. 6

Fig. 7



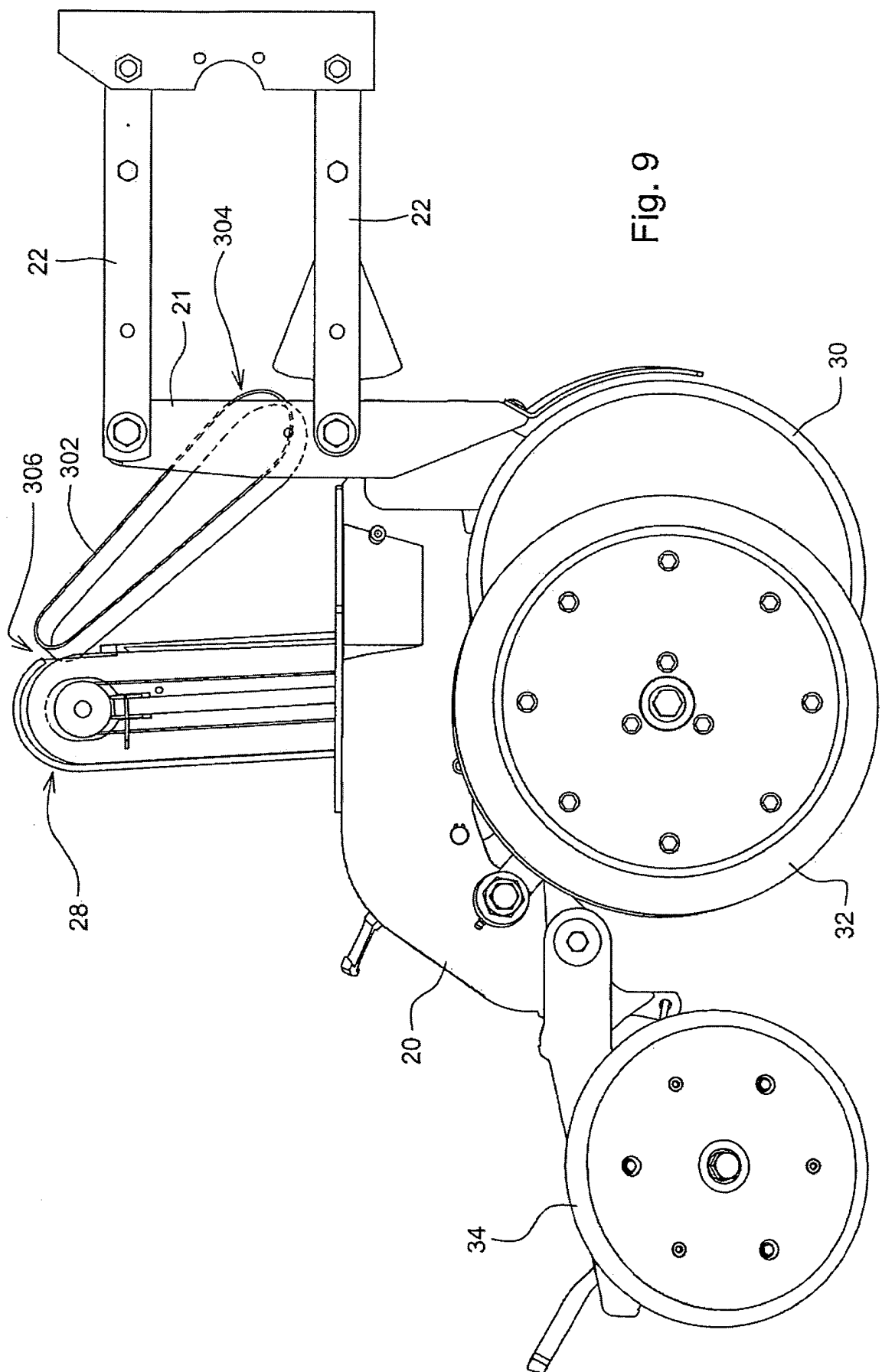


Fig. 9

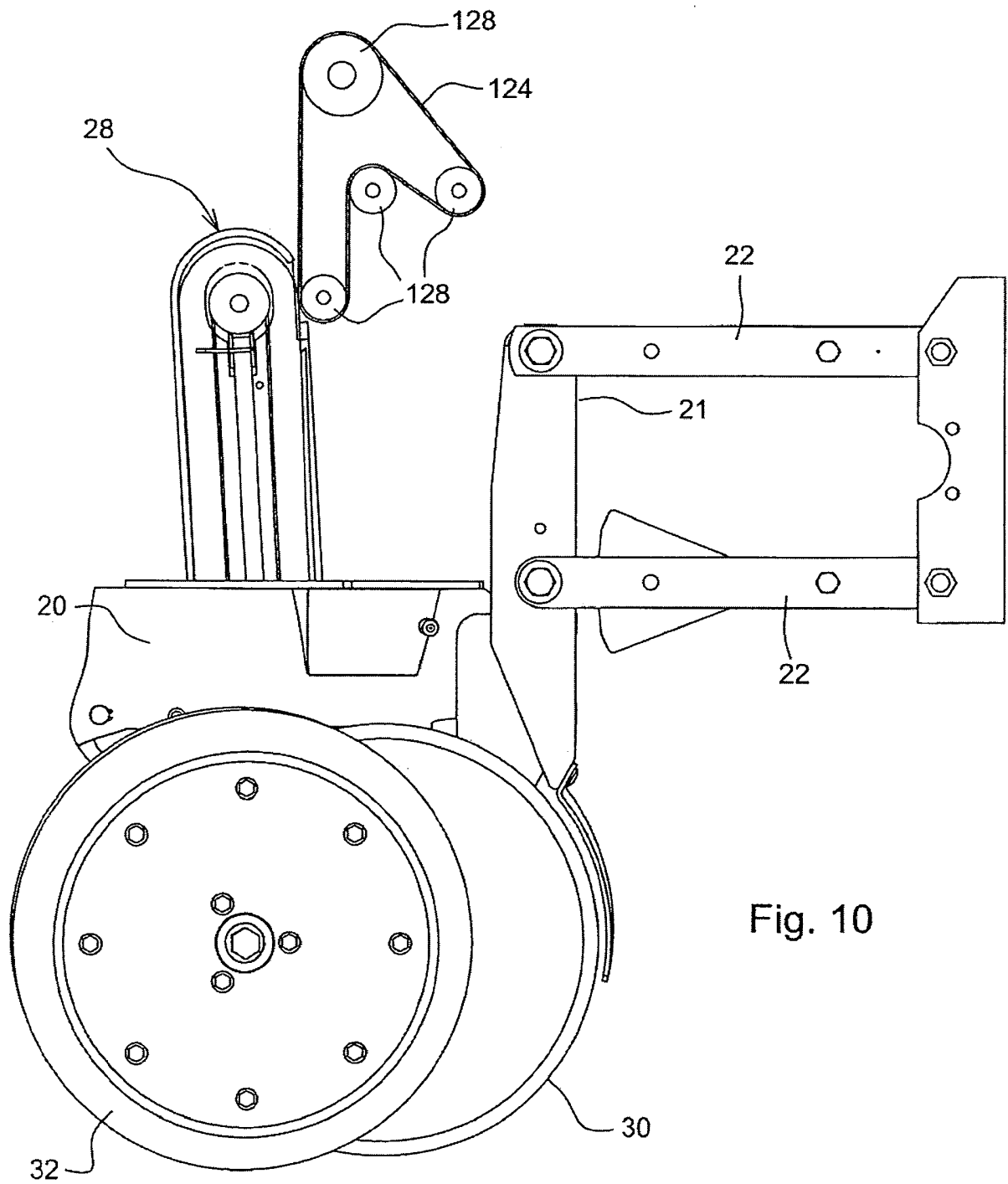


Fig. 10

